CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs

4/1.4.1 НАСЛОВНА СТРАНА

4/1.4 ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ СПЕВ

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд – Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПГД-** Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	**4/1.4 ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ СПЕВ**
За грађење / извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd Косте Рацина 16б 11000 Београд, Србија
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: 耿欣 (Генг Ксин)
Потпис:	XIN GENG Digitally signed by XIN GENG Date: 2021.07.23 16:10:53 +02'00'
Одговорни пројектант:	Љубица Јанковић, дипл.ел.инж. Лиценца број: 350 D991 06
Потпис:	ЉУБИЦА ЈАНКОВИЋ 2211967795028-2211967795028 Digitally signed by ЉУБИЦА ЈАНКОВИЋ 2211967795028-2211967795028 DN: cn=ЉУБИЦА ЈАНКОВИЋ 2211967795028-2211967795028, c=RS Date: 2021.07.23 13:41:50 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-001-ЕЛЕ-4/1.4
Место и датум:	Београд, април 2021.

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

4/1.4 ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ СПЕВ

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Вршилац техничке контроле: Небојша Стојановић, дипл.инж.ел.
Број лиценце: 350 D247 06

Потпис:

Број техничке документације: A10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

4/1.4.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ СПЕВ

4/1.4.1	Насловна страна	
4/1.4.2	Садржај	
4/1.4.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта	
4/1.4.4	Изјава одговорног пројектанта	
4/1.4.5	Текстуална документација	
4/1.4.5.1	Технички опис	
4/1.4.6	Нумеричка документација	
4/1.4.7	Графичка документација	
Цртежи	Назив цртежа	Размера
4/1.4.7-01	Даљинско управљање СПЕВ -блок шема комуникационе мреже Traction power supply communication network diagram	-
4/1.4.7-02	Структура главне станице у систему даљинског управљања Structure of master station in remote control system	-
4/1.4.7-03	Распоред опреме у диспечерском центру Нови Сад Layout of Novi Sad dispatching center	-
4/1.4.7-04	Распоред опреме диспечерске станице Layout of dispatch station	-

4/1.4.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128а, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **4/1.4 ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ СПЕВ**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач,, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас- АТАР, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, одређује се:

Љубица Јанковић, дипл.ел.инж. _____350 D991 06

Пројектант:	CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA OGRANAK BEOGRAD, Косте Рацина 16б
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Генг Ксин, дипл.инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-001-ЕЛЕ-4/1.4
Место и датум:	Београд, април 2021.

4/1.4.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант пројекта **4/1.4 ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ СПЕВ**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач,, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас- АТАР, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град:

Љубица Јанковић, дипл.ел.инж.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:
-Бр.:ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,
-Бр.:ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,
-Бр.:ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020 и
-Бр.: ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020- Решење о исправци грешке.
издатим у МГСИ;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Љубица Јанковић, дипл.ел.инж.
Број лиценце:	350 D991 06
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-001-ЕЛЕ-4/1.4
Место и датум:	Београд, април 2021.

4/1.4.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4/1.4.5.1 ТЕХНИЧКИ ОПИС

ТЕХНИЧКИ ОПИС

УВОД

Деоница пруге Нови Сад-Суботица-државна граница (Келебија) представља трећу деоницу пруге Београд-Суботица-државна граница (Келебија).

.....

Списак нормативних докумената коришћених при изради пројекта:

Закон о планирању и изградњи (“Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09, 64/10,

24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14 и 145/14)

Закон о безбедности и интероперабилности железнице ("Службени гласник РС", бр.

104/2013 и 66/2015 - други закон и 92/2015)

IEC 8802-3 Стандард за Етернет

SRPS EN 61131 Програмабилни контролори

IEC 60381-1 Аналогни сигнали за системе контроле процеса

SRPS EN 60529 Степени заштите електричне опреме остварени помоћу заштитних кућишта (IP код)

SRPS EN 60870-5-103 Уређаји и системи за даљинско управљање - Део 5-103: Протоколи за пренос - Пратећи стандард за интерфејс за пренос информација уређаја за заштиту

naSRPS EN 60870-5-104 Уређаји и системи за даљинско управљање - Део 5-104: Протоколи за пренос - Приступање мрежи коришћењем стандардних профила за транспорт према стандарду IEC 60870-5-101 - Измена 1

SRPS EN 61131-3 Програмабилни контролери - Део 3: Програмски језици

SRPS EN 60947-5-1 Нисконапонске расклопне апаратуре - Део 5-1: Уређаји за управљање колима и расклопни елементи - Управљачка кола електромеханичких уређаја

SRPS EN 60950 Уређаји и опрема информационе технологије — Безбедност

SRPS EN 50121-5 Примене на железници – Електромагнетска компатибилност – Део 5: Емисија и имуност стабилних постројења и уређаја за напајање

EN 50170 Индустријски комуникациони системи опште

IEC 61850 Комуникационе мреже и системи за аутоматизацију енергетских објеката

SRT TSI - Техничка спецификација интероперабилности о безбедности у железничким тунелима (Technical Specification for Interoperability - Safety in Railway Tunnels)

ОПИС РАДА

SCADA је систем за прикупљање података и управљање процесима уз употребу рачунара. Може се користити за даљински надзор и командовање опремом.

SCADA се већ дуже време користи за даљинско управљање у електрифицираним железницама. Систем се користи како за побољшање сигурности и поузданости напајања електричне мреже железнице, тако и за повећање ефикасности у управљању транспортом. SCADA систем који се користи на железници чине три дела: главна (централна) станица, управљане (крајње) станице и комуникациони канал. За крајње станице користи се енглеска скраћеница RTU (**r**emote **t**erminal **u**nit).

Пројектом за деоницу Стара Пазова – Нови Сад изграђен је Центар управљања Нови Сад, који ће се користити за управљање стабилним постројењима електричне вуче (СПЕВ) и деонице Стара Пазова – Нови Сад и деонице Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија). Поред главне станице, која се налази у Центру управљања, изграђене су и крајње станице за ЕВП Инђија, ПСН Бешка, ПС Сремски Карловци и осам крајњих станица за управљање растављачима контактне мреже.

Овим пројектом за деоницу Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија) предвиђа се проширење главне станице и уградња крајњих станица за 3 ЕВП, за 3 ПСН, за 4 ПСН и 21 крајња станица за управљање растављачима КМ.

Све функције, опрема и програми морају задовољити услов ``нема прекида код једноструког квара`` (No Single Point of Failure), што значи да квар било ког елемента неће довести до прекида рада или неке функције Центра управљања

Основне карактеристике

Постојећа СПЕВ на предметној деоници управљана су из Оперативног центра управљања који се налази у Новом Саду. Опрема је стара око 30 година и предвиђа се њена замена.

У наставку је дат опис комплетног новог Центра управљања.

1. Састав система даљинског управљања

Систем даљинског управљања, чине три дела: главна (централна) станица, управљане (крајње) станице и комуникациони канал

Главна станица SCADA система постављена је у Центру даљинског управљања (ЦДУ) у Новом Саду. Крајње станице се налазе у стабилним постројењима електричне вуче (СПЕВ) дуж пруге. СПЕВ чине електровучна постројења (ЕВП), постројења за секционисање са неутралним водом (ПСН), постројења за секционисање (ПС) и

растављачи контактне мреже. У ЕВП, ПСН и ПС функција крајње станице је део интегрисаног система управљања и заштите. За групе растављача КМ предвиђена је по једна крајња станица (RTU), укупно њих 21, смештене поред пруге у боксовима за спољну монтажу или у станицама.

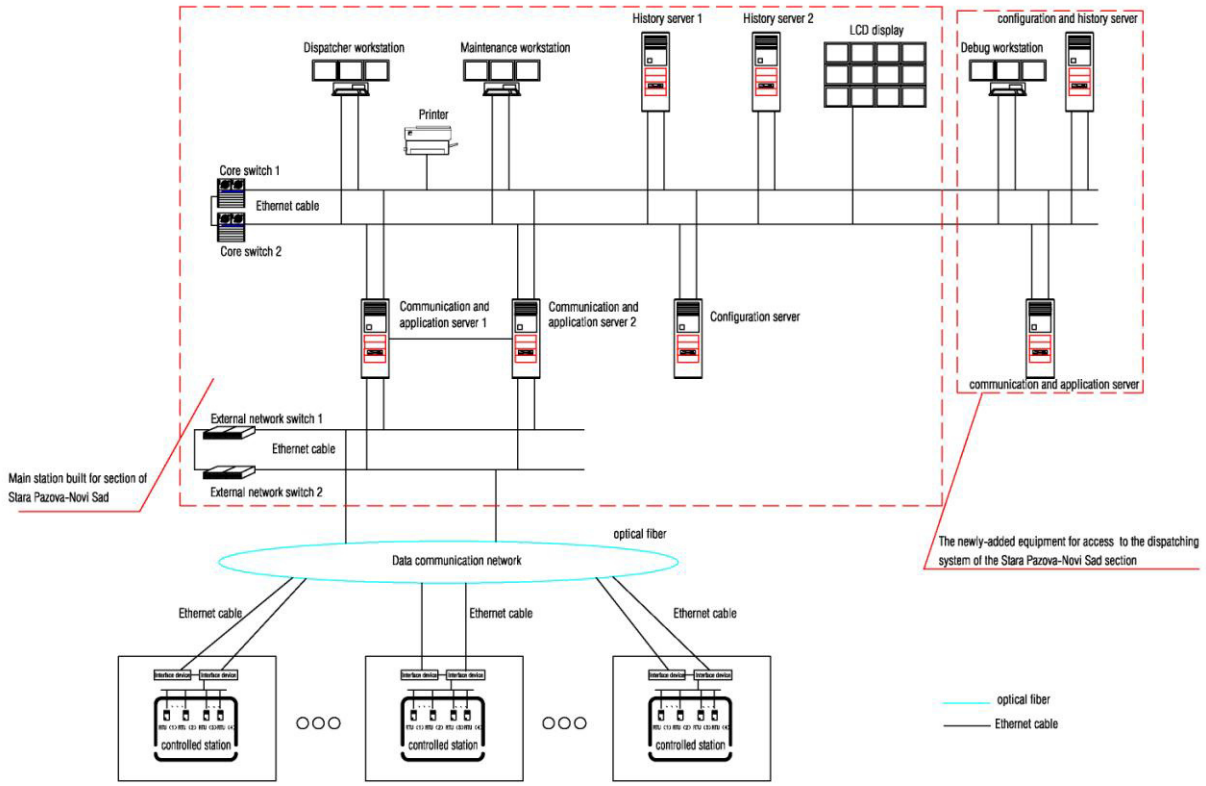
Канал за пренос информација за потребе даљинског управљања обрађен је у делу пројекта Телекомуникације, у свескама 5/7.1 до 5/7.16

2. Главна станицаMaster station

2.1 Састав главне станице Composition of SCADA dispatching system

Главна станица у систему даљинског управљања има вишеслојну дистрибуирану структуру и углавном се састоји из групе сервера, опреме за локалну рачунарску мрежу, диспечерских станица, системског програма, програма за платформе, наменских програма, систем за складиштење података, опрему за безбедност и заштиту података итд.

Структура главне станице SCADA система приказана је на слици 1-1



Слика 1-1 Структуара главне станице SCADA система

Функције сваког од уређаја у централној станици SCADA система су:

Серверска група: за систем управљања комплетном базом података, регистровање догађаја, обрада података у SCADA систему, комуникација са крајњим станицама, интерфејс за комуникацију са спољним системима, управљање конфигурацијом система, реализација backup функције система и друге функције.

Локална рачунарска мрежа: одговорна за имплементацију SCADA система између рачунара или размену података између уређаја за складиштење података.

Диспечерска станица: одговорна за обезбеђивање интерфејса човек-машина.

Систем за складиштење података: за чување свих статистичких и регистрованих података.

Опрема за заштиту безбедности: користи се да се осигура безбедност мреже у систему, анти-вирус заштита, изолација заштитним зидом, детекција упада и друге функције.

Остала пратећа опрема: штампач, часовник, систем за синхронизацију часовника, итд.

2.2 Конфигурација система

2.2.1 Конфигурација уређаја

(1) Сервери

За рад SCADA система користи се група сервера, високе поузданости, смештених у ормане у рековима. Према потребама SCADA система предвиђени су следећи сервери: сервер за чување података, конфигурациони сервер, комуникациони сервер и сервер за наменске програме (application software).

1) Сервер за чување (архивирање) података

Архивирани подаци чувају се у базама података на серверу, које се ажурирају у реалном времену, што може проузроковати велики проток података и тиме смањење брзине обраде података о опреми.

Систем је предвиђен са 2 комплета за чување архивираних података. Сервер за чување података је за монтажу у рековима, следећих карактеристика:

CPU: 8-core Intel Xeon CPU (двострука CPU конфигурација)
Меморија: 32GB
Интерфејс за мрежу: 10BaseT / 100BaseTX, број је 4
Капацитет спољне меморије: 4 × 900GB
DVD-ROM: 1

2) Конфигурациони сервер

Конфигурациони сервер се користи да конфигурише и управља различитим типовима системских података. Сервер за конфигурисање се користи да конфигурише и управља системским подацима. Подаци за конфигурацију се односе на све врсте чворних тачака на платформи,слике, појединачне информације, комуникационе протоколе диспечерског система.

Исто као сервер за датотеку података, његова посебна системска архитектура може да обезбеди да његов аутономан рад ван мреже не утиче на основни рад главне станице

Сервер за конфигурацију може да има и функције за одржавање као што су додавање, измене, итд. Сервер за конфигурацију се монтира на регал и има следеће техничке параметре:

CPU: 8-core Intel Xeon CPU (двострука конфигурација CPU)
Меморија: 32GB
Мрежни интерфејс: 10BaseT / 100BaseTX, комада 4
Спољни дискови: 4 × 600GB
DVD-ROM: 1

3) Комуникациони и апликациони сервер

Сервер за комуникације и апликације чини језгро главне станице и користи се за рад у реалном времену. Он између осталог остварује функцију извођења логичких операција SCADA система и реализује комуникацију са крајњим станицама. Број потребних конфигурација опреме се одређује према броју управљаних објеката и према броју улазних и излазних информација (сигнала и команди).

Сходно траженом капацитету за управљање, систем конфигурише 2 комплета сервера за комуникације и апликације. Ако дође до отказа сервера за комуникације и апликације, други сервер може одмах да замени машину која је у квару. Тиме се у великој мери побољшава поузданост обраде у SCADA систему.

Сервери за комуникације и апликације се уграђују у ормане са рековима и имају следеће техничке параметре:

CPU: 8-core Intel Xeon CPU (двострука конфигурација CPU)
Меморија: 32GB
Мрежни интерфејс: 10BaseT / 100BaseTX, комада 5
Спољни дискови : 4 * 300GB
DVD-ROM: 1

(2 Уређаји за складиштење

Систем се базира на напредној технологији за умрежавања дискова (SAN – storage area network). Мрежа дискова се остварује преко комутатора (свича) на који су оптичким влакнима повезани дискови, чиме се постиже већа брзина размене података. Овај систем се углавном користи за чување података, резервних копија и за опоравак, тј. поновно покретање главне станице, односно диспечерског система.

Један комплет дискова има капацитет од 4 TB, што се остварује коришћењем 8 дискова по 600 GB.

Карактеристике:

- Контролер: двоструки контролер
- Кеш: 4GB
- Host interface: 8Gbps оптички интерфејс, комада 4
- RAID ниво: RAID 5
- Меморијска партиција: 4, 8, 16 и 64 партиција
- Напајање и вентилатор: Двоструко, редудантно, пребацивање без прекида рада.
- Диск: SAS диск

SAN оптички свич 2 комплета
Број портова: 24 порта (8 портова за SAN оптички интерфејс)

(3) Уређаји локалне рачунарске мреже

Систем чине 2 комплета централних свичева и представља редундантну мрежу за обраду података са задатком да обрађује податке између компјутерских чворова и уређаја за складиштење.

Карактеристике:

Тип: Layer 3 switch;
Укупна брзина: 5.9Tbps;
Брзина прослеђивања пакета: 200Mpps;
24-port Ethernet 10 / 100Mpps ports, SFP-based Gigabit Ethernet портови се конфигуришу на захтев корисника.

(4) Диспечерска радна станица

Део SCADA система је и диспечерска радна станица, која омогућава диспечеру свакодневно управљање, анализе и друге оперативне радње.

За радне диспечерске станице користе се рачунари познатих светских марки, за класу радних станица, сваки са по три екрана од 22-инча, чија главна спецификација гласи:

CPU: single 4 core (intel core I7)
Учестаност: 3.0GHz
Меморија: 16GB
Диск: 1TB (SATA)
DVD-ROM: 1

Тип графике: више-екранска графичка картица високе дефиниције, меморије 4GB.

У систему је и штампач који се користи за штампање приказа управљачких екрана, података, извештаја и другог. Штампач је ласерски мрежни, формата А4 резолуције 600 * 600 dpi.

(5) Радна станица за одржавање

Део система је и радна станица за одржавање, која се користи за одржавање програма платформе и антивирусних програма Са радне станице за одржавање могуће је логовање на мрежу даљинског управљања, одржавање све опреме у систему, без прекида њиховог рада, редовно ажурирање антивирус програма и вршење антивирус заштите система.

Имајући у виду да радна станица за одржавање може, по потреби, да замени диспечерску радну станицу, која је у квару, главна спецификација је усклађена са спецификацијом диспечерске радне станице и гласи:

CPU: single 4 core (Intel core I7)
Учестаност: 3.0GHz
Меморија: 16GB
Диск: 1TB (SATA)
DVD-ROM: 1
Тип графике: више-екранска графичка картица високе дефиниције, меморије 4GB.

(6) Интерфејс ка крајњим станицама

Систем се састоји од 2 комплета спољних мрежних комутатора (свичева) који служе за везу са крајњим станицама. Техничка спецификација за свичеве је:

Брзина преноса: 10Mbps / 100Mbps / 1000Mbps
Начин преноса: storage - forwarding
Брзина прослеђивања пакета: 30 Mpps
Начин преноса: подржава full duplex
Пропусни опсег: 32Gbps
VLAN подршка

(7) Заштитни зид

Заштитни зид и систем за спречавање упада у мрежу користе се како би се остварила сигурност мреже система, да се постигне заштита од вируса, управљање мрежом, откривање упада у мрежу, изолација од стране заштитног зида и друге функције. Параметри уређаја заштитног зида су:

- Радни модови: routing mode, transparent mode, mixed mode
- Особине заштитног зида: Guard against Land, Smurf, Fraggle, Ping of Death, Tear Drop, IP Spoofing, IP fragmentation, ARP spoofing, ARP spoofing, и TCP packet illegitimate ICMP packets. Разне врсте злонамерних напада кашто су скенирање адресе и портова, SYN flood, UPD flood, и ICMP flood, детекција инструкција за подршку.
- Интерфејс: 5 Gigabit Етернет интерфејс
- RAM: 512MB

(8) Орман сервера

Орман 42U стандардне конфигурације служи за монтажу горепоменуте опреме, с тим што је PDU (power distribution unit) редундантно конфигурисана и служи за конфигурисање модула KVM (keybords, video monitors and mice).

(9) Опрема за напајање

Систем има два независна AC извора напајања, 1 комплетан сет у орману за напајање са два прекидача, амперметром, волтметром и најмање 10 напојних извода.

Систем је конфигурисан за он-лине непрекидно напајање (UPS) редундантне конфигурације и мора да задовољи критеријум ``нема прекида функције код једноструког квара (“No Single Point of Failure”), што значи значи квар било ког елемента не доводи до прекида рада или било које функције UPS-а. UPS има интерфејс за даљинску везу за надзор радног стања. UPS-а у реалном времену. Капацитет UPS износи 15kVA і довољан је за 1 часовно напајање под пуним оптерећењем и постојеће опреме и опреме предвиђене овим пројектом.

(10) Велики екран

У диспечерској сали формиран је велики екран од 12 јединица по 55 инча, у три реда по четири комада. На екрану се приказује шема напајања, главне шеме ЕВП, дијаграм секционисања контактне мреже, растављачи контактне мреже даљински управљани и друге информације.

Техничке карактеристике су:

- LCD екран: 12 комада
- Величина екрана: 55 инча
- Physical seam: 1.7mm and below
- Резолуција: 1080
- Време одзива: 8ms
- Brightness: 450cd/m2
- Контролни сервер за спајање:
- Интерфејс за управљање: RS232
- Видео улази: 9 канала, NTSC, PAL or SECAM
- Резолуција: 1080×480～1920×1080
- Етернет интерфејс: више од једног 100/1000 прилагодиво
- Видео излаз: 2DVI/HDMI, до 1920×1080

2.2.2 Конфигурација софтвера

Софтвер главне SCADA станице чине: системски софвер, софтвер платформе и апликативни софтвер.

(1) Системски софтвер

Системски софтвер чине оперативни систем, систем за управљање базама података, софтвер за управљање кластерима и слично. Оперативни систем има ту предност што користи популарни оперативни систем Windows са могућношћу расподеле вишеструких задатака у реалном времену, што може да га користи више корисника, што обезбеђује отклањање грешака (debugging), затим средства за дијагностику и добро управљање мрежом. Као база података користи се велика комерцијално доступау база података. Систем има одличан пакет апликативног софтвера који задовољава потребе и на терену и у центру за управљање. Системски софтвер мора да подржава уобичајене развојне алатке за потребе даљег развоја и проширења.

Оперативни системи су:

Windows server 2016 за сервер. Windows 10 за персоналне рачунаре је погодан за радне станице: за дисшечерску, за одржавање и за отклањање грешака. Сви оперативни системи су најновије Windows верзије.

(2) Софтверска платформа

Софтверска платформа се налази у системском софтверу, испод апликативног SCADA софтвера, и зависи од тога колико корисник жели да је даље развија. Он је зрео, поуздан, отворен, има свеобухватни мониторинг, веома поуздан, погодан за преношење, има добре могућности за модуларно проширење (scalability), добре могућности одржавања, једном речи, водећа генеричка софтверска платформа у свету.

Софтверска платформа садржи компоненте SCADA система, могућност управљања окружењем за потребе рада система, могућност управљања окружењем ради интеграције система итд.

Користи се софтверска платформа за управљање која је међународно признати бренд, великог капацитета и успешних перформанси. Скраћује циклус уградње и развоја и задовољава пројектне услове захваљујући поузданости.

Софтвер платформа базирана на међународном признатом бренду је савршена а уобичајена платформе која има довољно отворен велики систем за управљање прилагођен софтверској архитектури, интерфејс богатих података и веза, рад компонената на принципу "plug and play" и сходно техничким условима система SCADA могућност лаког проширења интерфејса за нове податке и везе као и друге системе за размену информација.

Софтверска платформа проистекла из софтвер архитектуре подржава поновно коришћење компоненти софтвера и података, даје јединствене називе доменима, тако да се усавршена (проверена) софтверска средства могу поново искористити и скратити време реализације пројекта.

Софтвескар платформа треба да потпомогне секундарни развој апликација и олакша уградњу било ког система трећег лица, специфичног, патентираног, са већим могућностима за модуларно проширење (scalability), тако да даље проширење система не зависи од тога да компјутерска интеграциона компонента мора да прибегне реализацији "корак по корак".

(3) Апликативни софтвер

Апликативни софтвер у главној станици диспечерском систему SCADA састоји се из три дела, од којих се један базира на секундарном развоју софтверске платформе да оствари апликативну софтверску функцију као што је диспечерски софтвер SCADA, апликативни сервисни софтвер SCADA, софтвер за управљање везама, итд; друго, апликативни софтвер за управљање радом диспечера, као што је софтвер за анализу управљања и статистику диспечерских операција, софтвер за управљање одржавањем, софтвер за планирање диспечерских операција итд.; треће, да обезбеди сигуран рад система SCADA потребан апликативном софтверу за управљање мрежом, за заштиту од вируса.

2.3 Функције система

2.3.1 Надгледање и командовање

(1) Даљинско командовање

1) Основне функције даљинског командовања

Диспечер може на екрану даљински да командује уређајем напајања електричне вуче. на екрану одговарајућег монитора у радној станици

Појединачна команда

Команда укључења или искључења расклопног апарата или команда аутоматског укључење. Обавезан процес даљинске команде је следећи: ``ИЗБОР – ПОВРАТНА ПОТВРДА – ИЗВРШЕЊЕ``.

Програмирано командовање

Програмирано командовања представља скуп предходно дефинисаних појединачних команди. Пре извршења програма, прво се проверава да ли постоје услови за

командовање за сваки појединачни елемент. Уколико се јави нерегуларна ситуација, систем обавештава диспечера. (оператера). Процес програмираног командовања може се прекинути од стране диспечера.

Симулација рада прекидача

Када откаже крајња станица или откаже канал, дежурно особље може на основу хронологије догађаја да подеси статус положаја прекидача. Поред тога, статус растављача са ручним погоном на екрану монитора може се ручно подесити.

2) Врсте команди и начин извршења

У систему постоје две врсте команди: команде са провером и команде без провере.

① Процес команда са провером има два корака "Бирање – провера" и "реализација". По избору првог корака, потребно је проверити. Ако провера успе, покренути други корак, корак реализације команде.

② Команда без провере обухвата: ресетовање сигнала, ресетовање заштите, регулацију трансформатора. Команда је појединачна операција у једном кораку и то када се изабрана команда пошаље и реализација уследи без провере.

(2) Функција даљинске сигнализације

Систем има способност прикупљања и провере стања расклопне опреме, сигнала заштите и других аларма стабилних постројења електричне вуче.

1) Сигнализација положаја расклопне

Прикупљање података у реалном времену са сваке крајње станице и приказ у реалном времену уклопног стања расклопне опреме СПЕВ на екрану радне станице. Боја за приказ положаја прекидача: укључен - црвено, искључен – зелено.

2) Аларми

Систем појављује аларм одмах по утврђивању нерегуларног радног стања.
Аларм се приказује на три начина: постоји приказ на екрану, текстуална информација и звучни аларм као и управљачке функције као што су потврда аларма, штампање, архивирање по врстама, складиштење итд.

①Аларм стања опреме (Alarm states)
Опрема система за напајање пруге – квар
Опрема диспечерског система – квар
Опрема крајње станице – квар
Канал за даљинско управљање – квар

②Обрада аларма
Јављају се визуелни и звучни сигнали.
На екрану станице се појављује алармна порука
Променити релевантни приказ на екрану
Пружити оператеру начин да потврди
Аутоматски пренети нови аларм у одговарајући запис.

③Врсте аларма

Сви аларми у систему се приказују на табли аларма зависно од нивоа сваког од њих. Има најмање 5 Информационих категорија које се разликују по бојама и различитим приказима на штампачу и на екрану радне станице.

④Звучни аларм

Систем може да произведе звучни аларм за квар и опомену (најаву) у две врсте звукова који се знатно разликују.

⑤ Начин приказа на екрану

Оператер може у реалном времену да прати радно стање система за напајање и опреме преко корисничког екрана.

Када дође до инцидента, назив крајње станице почне да трепће на екрану. Истовремено опис квара се складишти у запис кварова, затрепери симбол за окидање прекидача крајње станице, јавља се звучни аларм и чека оператера да га потврди. Оператор притиска тастер за ресетовање да прекине трептање и звучни аларм и истовремено се опис квара прикаже на екрану са алармом квара. Када се јави аларм, оператер може да позове слику да види који је тип аларма, да процени ситуацију која је довела до њега и да почне обраду након аларма. Непотврђени опис квара мора да буде видљиво различит. Систем мора да поседује функцију прихвата аларма са више станица истовремено. Систем прави записе дешавања, записе рада, записе аларма, низ регистрованих информација за статистику, а корисник може да дефинише време, назив станице, предмет, ниво аларма и све остало потребно да се пронађе тражена информације.

(3) Функција даљинског мерења

1) Предходна обрада

2) Систем може у реалном времену да прозове даљински мерену величину дефинисану у систему и ако је потребно, да промени тип података пре приказивања на екрану.

3) Обрада приказа

① У реалном времену се на екрану приказују мерене величине као што су струја, напон и фактор снаге главне шеме струјних кола управљаног објекта.
② Приказ мерених величина у виду графикона
③ Графички приказ струје, напона, фактора снаге: на истом графику кривама у више боја се може приказати низ различитих аналогних величина за поређење.
④ Хистограм електричних мерења: Могу се различитим бојама приказати мерења активне и реактивне снаге.
⑤ Периодични статистички извештаји:. Систем води статистику електричних мерења, екстремних аналогних података у одређеном времену (дневно, месечно, квартално, годишње) и исписује шта је ускладиштено

4) Обрада аналогних мерења

① Мониторинг подешених прагова мерених величина
② Провере граница

За сваку аналогну вредност у систему морају се проверити горње и доње границе. Одступање границе било које количине од нормалне вредности се дефинише помоћу датотеке. Ниво се дефинише најмање четвороструко (горња и доња граница два нивоа) .

5) Обрада импулсних мерења

Систем има следеће функције за обраду импулсних мерења:

① Читање електричних параметара
② Множење константама, Прорачуни прираштаја и укупних вредности
③ Складиштење у бази података
④ Функција ручног подешавања за електричне мерне параметре и освежавање базе података.

2.3.2 Функција приказивања на екрану

Систем може динамички да приказује шему напајања, шему система за мониторинг, главне водове у подстаници, меморију, аларме, делове шеме напајања контактне мреже, програм командовања као и динамички приказ постројења. Систем пружа кориснику следеће врсте екрана и могућности:

(1) Дијаграм са потпуним приказом напојног вода
(2) Шема система за напајање
(3) Распоред опреме за напајање
(4) Структурна шема система за мониторинг
(5) Структурна шема система аутоматизације подстанице
(6) Шема главних водова у подстаници и надземног вода
(7Програмски контролисан приказ на екрану
(8) Екран са приказом криве даљински мерене величине
(9) Дневни извештај
(10) Месечни извештај
(11) Годишњи извештај
(12) Оперативни извештај
(13) Екран за информацију о алармима
(14) Топологија мреже система аутоматизације подстанице

2.3.3 Функција статистичких извештаја

Систем може да изради следеће статистичке извештаје:

(1) Статистика дешавања, статистика рада, аларма
(2) Дневни (месечни, квартални, годишњи) статистички извештаји потрошње електричне енергије.

2.3.4 Функција штампања

Све информације из система се по потреби могу штампати на штампачу.

2.3.5 Функција рада са базама података

Систем ради са базама података у реалном времену и управља базама регистрованих података, како online тако и меморисаних. База регистрованих података користи индустријски систем за управљање базама података.

(1) Систем омогућава online мониторинг базе података, управљање, статистику, одржавање и остале алатке. Унос података и модификације се такође раде online.
(2) Софтвер за управљање базама може брзо да приступи подацима у резидентној меморији и на хард диску да у реалном времену одреагује на тренутна дешавања у експлоатацији.
(3) Допушта да разни програми имају истовремени приступ датотеци у једном истом сету података да би се очувала доследност и интегритет базе података.
(4) Има добру могућност мењања вредности и адаптације и прилагођавања сталном увећању обима података и променама апликативног програма.
(5) Систем за управљање датотеком треба да буде у стању да обезбеди приступ датотеци у реалном времену, флексибилност и доследност података и одрживост и поузданост базе података.
(6) База података има висок коефицијент компресије чиме се штеди простор за складиштење нуди велики капацитет за складиштење података.

2.3.6 Одржавање система без прекида рада

(1) Систем има могућност online одржавања и функцију пробене системских података, затим низ слика за корисника и базу података online коју такође уређује и дефинише. Систем треба да омогући једноставно и лако коришћење интерфејс алатки за додавање, брисање и мењање датотека, извештаје и приказе.

(2) Пошто се створи или измени база података на некој радној станици, она се може лако дистрибуирати до релевантних оперативних чворова и обезбедити да сви ти релевантни чворови система буду поуздани

2.3.7 Функција сигурног рада

(1) Дефиниција регулативе и провере/ревизије
Систем може током рада да изврши радну расподелу у динамичком планирању и конфигурише орган задужен за сваку мониторинг информацију у датом опсегу као и да путем провере сигурности рада спречи неауторизовани рад оператера.

(2) Дефиниција права корисника и ревизија
Систем може да постави улоге за особље на свим радним местима у експлоатацији и управљању, да утврди обим управљачких задатака за њих и обезбеди сигуран рад система. Класификација радних места треба да у најмању руку садржи места као шефа диспечера, заменика шефа диспечера, диспечера, особља за одржавање софтвера база података и апликативног софтвера.

2.3.8 Отпорност на кварове и могућност само-дијагностиковања

(1) Систем има толеранцију на кварове високог степена.

(2) Систем прати рад целог система у реалном времену захваљујући функцији само-дијагностиковања квара и приказивања на визуелном дијаграму.

(3) Када откаже сервер базе регистрованих података, систем може привремено да сачува те податке током трајања квара, и да га учита у сервер датотеке регистрованих података када поново буде у раду.
(4) Систем има функцију за праћење сваког канала. Ако дође до квара канала, он може да произведе звучни аларм или визуелни у виду прозора на екрану.

2.3.9 Функција промене канала

Систем може да омогући мониторинг и аларме за канале. Резервни канал одмах почиње са радом ако дође до отказа главног.

2.3.10 Функција проширења капацитета

Систем има могућност мењања вредности (scalability) у високом степену што укључује опрему, способност обраде информација и простор за складиштење информација, и да задовољи потребе за проширењем капацитета. Када капацитет обраде не може да одговори на захтев, решење може да лежи у додатном серверу и пребацивању првобитног задатка са тог сервера на нови сервер и да се тако увећа капацитет обраде да клијент не мора да улаже додатни труд.

Систем има могућност да се лако шири. Пошто постоји функција за аутоматско давање назива информационим објектима, систему се не мора додавати нови информациони објекат. Функција моделовања уређаја се може комбиновати са другим различитим могућностима у моделу. При проширењу система стварају се одговарајуће целине опреме да се смање тешкоће при реализацији пројекта.

2.3.11 Функција интерфејса

Систем може да има интерфејсе са другим спољним системима, као што је Електропривреда, Национални центар управљања и слично.

2.3.12 Функција синхронизовања времена

У нормалним околностима, систем има интерфејс са сатовима и користи га као извор синхронизујућих импулса у мастер диспечерском станичном систему SCADA. Поред тога, систем може да користи и сатни систем GPS да му служи као резервни сат тачног времена.
Мастер диспечерски систем SCADA има функцију синхронизације сатова у свим управљаним системима у његовој надлежности.

3. Крајње (управљање) станице

Крајње станице (RTU) су управљане станица у систему даљинског управљања и налазе се у електровучним подстаницама (ЕВП), постројењима за секционисање (ПС), постројењима за секционисање са неутралном секцијом (ПСН и , орманима за управљање растављачима контактне мреже. У ЕВП, ПС и ПСН, функција RTU се постиже интегрисаним системом заштите и управљања који је постављен у свакој ЕВП, ПС и ПСН. Свим растављачима са моторним погоном у контактној мрежи мора да се управља из центра даљинског управљања.

Електричним растављачима који су у близини ЕВП, ПС и ПСН управљаће се из постројења. Управљачки панели за растављаче се налазе у постројењу. Електричним растављачима који су далеко од ЕВП, ПС и ПСН управљаће се из ормана за даљинско управљање растављачима смештеним у станичним зградама.

4. Комуникацијски канал

Постојећи комуникациони канал на железници користиће се за пренос података између главне станице (диспечерског центра) и крајњих станица дуж пруге, користећи редундантни прстен. Комуникациони канал је обрађен у свескама5.8.2-5.8.4..

Користиће се комуникациони протокол IEC 870-5-101 или IEC 870-5-104.

Опис даљинског управљања за деоницу Нови Сад – Суботица – граница

Све крајње станице на деоници Нови Сад – Суботица – граница биће управљане из Центра за управљање Нови Сад. Да би се за ову деоницу користио систем за даљинско управљање изграђен за деоницу Стара Пазова – Нови Сад потребно је проширити хардвер и софтвер главне станице

1. Основне поставке

Користиће се постојећи комуникациони канал, који има редундантну конфигурацију.

Да би се осигурао нормалан рад постојеће главне станице за даљинско управљање у току процеса проширења, потребно је да се угради опрема за испитивање (за отклањање грешака), што укључује сервере и радну станицу.

Сервери су изведени у рековима у орманима, истих техничких карактеристика као постојећи сервери у систему, да би се омогућила конфигурација података и функције комуникационе апликације у току процеса изградње и испитивања (отклањања грешака).

Опрема радне станице за испитивање је истих параметара као постојећа диспечерска радна станица и користиће се за даљинско управљање у у току изградње. По завршетку радова и испитивања, радна станица за испитивање наставиће да се користи као додатна диспечерска радна станица

Нове управљане станице биће додате у постојећу диспечерску радну станицу и неће бити потребна посебна диспечерска станица.

2. Пројектовано решење

2.1 Конфигурација хардвера

Пројектовано решење се заснива на коришћењу система даљинског управљања успостављеног за деоницу Стара Пазова – Нови Сад, уз уношење података у главну станицу и омогућавање диспечерских активности за деоницу Нови Сад – Суботица – граница..

Додаје се следећа опрема

(1) Радна станица за испитивање (отклањање грешака)

Радна станица за отклањање грешака се користи за повезивање са крајњим станицама на деоници Нови Сад – Суботица – граница Карактеристике њеног хардвера су исте са карактеристикама диспечерске радне станице.

Радна станица за испитивање користи познати бренд рачунара за радне станице, сваки са три монитора од 22 инча и следећих главних карактеристика:

CPU: single 4 core (intel core I7)
Учестаност: 3.0GHz
Меморија: 16GB
Диск: 1TB (SATA)
DVD-ROM: 1
Тип графике: више-екранска графичка картица високе дефиниције, меморије 4GB
Мрежне картице: 2

(2) Сервери

Систем садржи два сервера смештена у рекове, један је конфигурациони и за чување историје (хронологија догађаја), други је комуникациони и апликативни.

CPU: 8-core Intel Xeon CPU (дупла конфигурација CPU)
Меморија: 32GB
Мрежна картица: 10BaseT / 100BaseTX, комада 5
Спољни диск: 4 * 300GB
DVD-ROM: 1

Оперативни системи су:

Windows server 2016 за сервер и . Windows 10 за PC за радне станице. Сви морају бити најновијих верзија.

Проширење софтвера

(1) Резервна копија постојеће базе података

Испоручилац главне станице направиће резервну копију постојеће базе података главне станице даљинског управљања. Резервна копија биће чувана на две локације и мора бити доступна у сваком тренутку.

(2) Формирање података за нове крајње станице

Испоручилац крајњих станица мора да прилагоди одговарајући софтвер у складу са комуникационим протоколом главне станице и да спроведе тест системских функција, тест стабилности итд., да осигура да се главна и управљане станице без проблема повежу на терену.

Апликациони софтвер, базе података и прикази на екрану главне диспечерске станице се проширују и модификују у складу са цртежима и листама сигнала. Додају се прикази на екрану са главним струјним колима управљаних СПЕВ и дијаграми секционисања контактне мреже., итд.

У процесу примене софтвера, неопходно је повећати број надгледаних чворова управљаних постројења и обезбедити одговарајућу ауторизацију за распоређивање података.

(3) Отклањање грешака између главне станице и управљаних станица

Када канал за даљинско управљање постане расположив и заврши се отклањање грешака управљаних станица и опреме, почиње отклањање грешака између главне и управљаних станица. Према листама података за размену (сигнали, мерења, команде, уклопна стања опреме), главна станица и управљане станице ће отклонити грешке у садржају листе података за размену и издати извештај о испитивању.

(4) Увоз података у главну станицу

После завршетка испитивања радне станице за отклањање грешака и управљаних станица на деоници Нови Сад – Суботица – граница, подаци управљаних постројења : сигнали, мерења, команде, шеме главних струјних кола, дијаграми напајања и секционисања итд., су увезени у систем даљинског управљања.

Пошто су подаци о секцији Нови Сад – Суботица – граница интегрисани, може се управљати свом опремом СПЕВ на прузи.

Отворена питања

Садашњи план је да ПСН Келебија и растављачи за електрично раздвајање на граници буду даљински управљани из Центра управљања Нови Сад. Пројекат ће бити усклађен када се од стране надлежних органа Србије и Мађарске буде одредила надлежност за управљање објектима на граници.

Одговорни пројектант

Љубица Јанковић, дипл. инж. ел.

4/1.4.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4/1.4.6.1. ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

СВЕСКА БР. 4-1.4.

ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ СПЕВ

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (RSD)	Цена (RSD)
			A	B	AxB
01.01.00	**ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИ РАДОВИ**				
01.01.01	Монтажа опреме (укључује монтажу свих ормана сервера станице, монтажу диспечерске станице, полагање каблова, заштиту каблова, итд)	set	1	600,000.00	600,000.00
01.01.02	Тестирање опреме Испитивање (debugging) опреме (укљ. радну станицу за испитивање, сервере, испитивање софтвера)	set	1	3,000,000.00	3,000,000.00
01.01.03	Пуштање опреме у рад Интермодулација система управљаних станица ((укљ. отклањање грешака између главне станице даљинског управљања и управљаних станица)	set	1	30,000,000.00	30,000,000.00
	УКУПНО ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИ РАДОВИ:				**33,600,000.00**
01.02.00	**НАБАВКА И ИСПОРУКА ОПРЕМЕ**				
01.02.01	Радна станица за испитивање (истих карактеристика као диспечерска радна станица), за укључење у систем деонице Нови Сад – Суботица – граница. Хардверска конфигурација радне станице за испитивање мора да одговара постојећој диспечерској радној станици. Користи се рачунар за радне станице познате светске марке, са три монитора од 22 инча и следећих главних карактеристика: CPU: single 4 core (intel core I7) Учестаност: 3.0GHz Меморија: 16GB Диск 1TB (SATA) DVD-ROM: 1 Тип графике: графичка картица високе резолуције са вишеструким приказима, меморија 4GB : Мрежне картице: 2 Windows 10 for PC, најновија верзија.	pcs	1	836,400.00	836,400.00

01.02.02	Сервери у рековима и у орманима. Један конфигурациони и за чување података и други комуникациони и апликациони. Главне карактеристике: CPU: 8-core Intel Xeon CPU (двострука CPU конфигурација) Меморија: 32GB Мрежне картице: 10BaseT / 100BaseTX, комада 5 Спољни дискови: 4 * 300GB DVD-ROM: 1 Windows server 2016 for the server, најновије верзије	pcs	2	4,050,360.00	8,100,720.00
01.02.03	Ормани и прибор за ормане Cabinets and kits(укључујући и ормане за сервере)	pcs	2	488,040.00	976,080.00
01.02.04	Каблови и прибор (укључујући енергетске, оптичке и остале каблове)	pcs	1	120,000.00	120,000.00
01.02.05	Проширење софтвета (1) Копирање постојеће базе података главне станице даљинског управљања. Чување на две локације које су безбедне и у свако време доступне. (2) Уношење података нових управљаних станица Испоручилац крајњих станица мора да прилагоди одговарајући софтвер у складу са комуникационим протоколом главне станице и да спроведе тест системских функција, тест стабилности итд., да осигура да се главна и управљане станице без проблема повежу на терену. Апликациони софтвер, базе података и прикази на екрану главне диспечерске станице се проширују и модификују у складу са цртежима и листама сигнала. Додају се прикази на екрану са главним струјним колима управљаних СПЕВ и дијаграми секционисања контактне мреже., итд. У процесу примене софтвера, неопходно је повећати број надгледаних чворова управљаних постројења и обезбедити одговарајућу ауторизацију за распоређивање података. (3) Отклањање грешака између главне станице и управљаних станица Када канал за даљинско управљање постане расположив и заврши се отклањање грешака управљаних станица и опреме, почиње отклањање грешака између главне и управљаних станица. Према листама података за размену (сигнали, мерења, команде, уклопна стања опреме), главна станица и управљане	set	1	30,000,000.00	30,000,000.00

	станице ће отклонити грешке у садржају листе података за размену и издати извештај о испитивању. (4) Увоз података у главну станицу После завршетка испитивања радне станице за отклањање грешака и управљаних станица на деоници Нови Сад – Суботица – граница, подаци управљаних постројења : сигнали, мерења, команде, шеме главних струјних кола, дијаграми напајања и секционисања итд., су увезени у систем даљинског управљања. Пошто су подаци о секцији Нови Сад – Суботица – граница интегрисани, може се управљати свом опремом СПЕВ на прузи.				
01.02.6	Техничка обука особља, техничка упутства за монтажу на терену, обука на објектима (укључујући коришћење и одржавање хардвера и софтвера), испитивање на терену и гарантни период.	set	1	6,000,000.00	6,000,000.00

УКУПНО НАБАВКА И ИСПОРУКА ОПРЕМЕ:	**46,033,200.00**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

01.01.00	**ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИ РАДОВИ**	**33,600,000.00**
01.02.00	**НАБАВКА И ИСПОРУКА ОПРЕМЕ**	**46,033,200.00**

УКУПНО (RSD): **79,633,200.00**

1€ = 120RSD. **(EUR):** **663,610.00**

Одговорни пројектант

Љубица Јанковић, дипл. инж. ел.

4/1.4.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА